

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08312331 A**

(43) Date of publication of application: **26.11.96**

(51) Int. Cl.
F01N 3/02
F01N 3/36
F02D 9/02
F02D 9/02

(21) Application number: **07119852**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(22) Date of filing: **18.05.95**

(72) Inventor: **ARAKI YASUSHI**

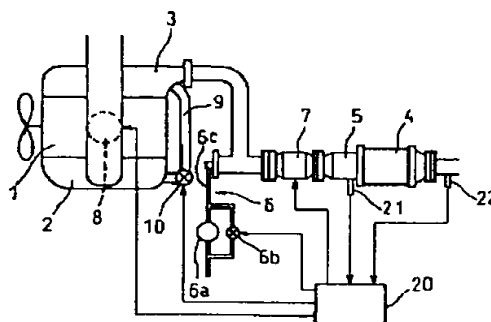
(54) **EXHAUST GAS CLEANER OF DIESEL ENGINE**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To soften the temperature condition of an oxidation catalyst more than conventionally so as to expand a specific region capable of refreshing a filter in a diesel engine exhaust gas cleaner, in which gas oil is burned by means of an oxidation catalyst arranged in the upstream side of a filter for collecting particulates and filter reproduction is made possible by its burning heat in the specific region in a normal driving zone.

CONSTITUTION: A diesel engine exhaust gas cleaner is provided with a filter 4 arranged in an engine exhaust system for capturing and collecting particulates, an oxidation catalyst 5 arranged in the upstream side of the filter 4 of the engine exhaust system 3, a gas oil supplying means 6 for supplying gas oil to the oxidation catalyst 5 during filter refreshment and a heating means 7 for heating gas oil supplied from the gas oil supplying means 6 to the oxidation catalyst 5 only during the initial period of gas oil supplying when the temperature of the oxidation catalyst 5 declines below a specified value during filter refreshment.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-312331

(43)公開日 平成8年(1996)11月26日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 2 1		F 0 1 N 3/02	3 2 1 Z
				3 2 1 H
	3/36	Z A B	3/36	Z A B C
				Z A B R
F 0 2 D 9/02	Z A B		F 0 2 D 9/02	Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-119852
(22)出願日 平成7年(1995)5月18日

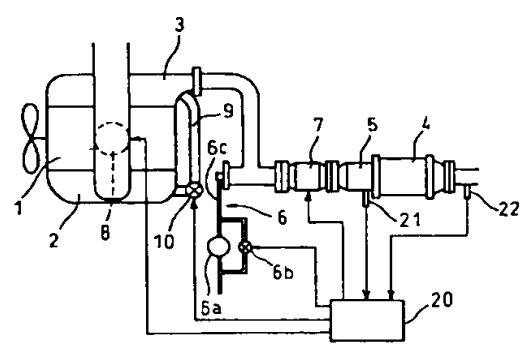
(71)出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72)発明者 荒木 康
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】 ディーゼル機関の排気浄化装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、パティキュレートを捕集するためのフィルタの上流側に配置された酸化触媒によって軽油を燃焼させ、その燃焼熱によって常用運転域における特定領域においてフィルタ再生を可能にするディーゼル機関の排気浄化装置に関し、従来に比較して酸化触媒の温度条件を緩和してフィルタ再生可能な特定領域を拡大することを目的とする。

【構成】 機関排気系3に配置されたパティキュレート捕集のためのフィルタ4と、機関排気系3のフィルタ4の上流側に配置された酸化触媒5と、フィルタ再生時に酸化触媒5へ軽油を供給する軽油供給手段6と、フィルタ再生に際して酸化触媒5の温度が所定値以下の時に、軽油供給手段6から酸化触媒5へ供給される軽油を軽油供給初期においてだけ加熱する加熱手段7、とを具備する。



- 1...ディーゼル機関本体
- 2...吸気系
- 3...排気系
- 4...フィルタ
- 5...酸化触媒コンバータ
- 6...軽油供給装置
- 7...電気ヒータ
- 8...吸気絞り弁
- 9...E G R 通路
- 10...E G R 弁
- 20...制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関排気系に配置されたパティキュレート捕集するためのフィルタと、機関排気系の前記フィルタの上流側に配置された酸化触媒と、フィルタ再生時に前記酸化触媒へ軽油を供給する軽油供給手段と、フィルタ再生に際して前記酸化触媒の温度が所定値以下の時に、前記軽油供給手段から前記酸化触媒へ供給される軽油を軽油供給初期においてだけ加熱する加熱手段、とを具備することを特徴とするディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項2】 機関排気系に配置されたパティキュレートを捕集するためのフィルタと、機関排気系の前記フィルタの上流側に配置された酸化触媒と、フィルタ再生時に前記酸化触媒へ軽油を供給する軽油供給手段と、軽油の軽質分が重質分より先に前記酸化触媒へ供給されるように、前記軽油供給手段から前記酸化触媒へ供給される軽油から軽質分を分離する軽質分分離手段、とを具備することを特徴とするディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項3】 機関排気系に配置されたパティキュレートを捕集するためのフィルタと、機関排気系の前記フィルタの上流側に配置された酸化触媒と、フィルタ再生時に前記酸化触媒へ軽油を供給する軽油供給手段と、少なくとも軽油供給初期において前記軽油供給手段から前記酸化触媒へ供給される軽油を前回のフィルタ再生時のフィルタ発生熱を利用して改質させる軽油改質手段、とを具備することを特徴とするディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項4】 前記軽質分分離手段が、前記軽油供給手段と前記酸化触媒との間に配置された炭化水素吸着剤であることを特徴とする請求項2に記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項5】 機関排気系に配置されたパティキュレートを捕集するためのフィルタと、機関排気系の前記フィルタの上流側に配置された酸化触媒と、フィルタ再生時に前記酸化触媒へ軽油を供給する軽油供給手段と、軽油供給初期において吸気を減量する吸気減量手段と、前記吸気減量手段により吸気が減量されている時には軽油供給手段により供給される軽油を減量する軽油減量手段、とを具備することを特徴とするディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項6】 前記吸気減量手段により吸気が減量されている時には再循環排気ガスを増量する再循環排気ガス増量手段を、さらに具備することを特徴とする請求項5に記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディーゼル機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ディーゼル機関の排気系には、一般的

に、排気ガス中に含まれる煤等のパティキュレートを捕集するためのフィルタが配置されている。このフィルタへのパティキュレート捕集量が多くなると、かなりの排気抵抗となり、機関出力を低下させるために、フィルタに捕集されたパティキュレートを定期的に燃焼させてフィルタを再生することが必要である。

【0003】 車両が高速運転されれば、排気ガス温度がかなり高くなり、その熱によってパティキュレートが燃焼して自動的にフィルタの再生が完了するが、定期的に車両が高速運転されるとは限らず、常用運転域においてもフィルタの再生を可能にしなければならない。このために、着火性の良好な燃料、例えば、水素、ガソリン、アルコール等をフィルタに供給して着火燃焼させ、その燃焼熱及び火炎によりパティキュレートを燃焼させることが提案されているが、このような軽油以外の燃料を車両に補給することは煩わしく、特開昭63-198717号公報には、ディーゼル機関の燃料として補給される軽油を、フィルタ再生のための燃料として使用することが提案されており、フィルタの上流側には、着火性がそれほど良好でない軽油を燃焼させるための酸化触媒が配置されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述した従来技術により、排気ガス温度がそれほど高くない常用運転域においても、酸化触媒が、この時の排気ガス温度をパティキュレートの燃焼温度に升温させるのに必要とされる量の軽油を十分に気化可能な温度となっていれば、気化された軽油を良好に燃焼させることができ、フィルタの再生が可能となる。しかしながら、酸化触媒がこの温度を下回っていれば、供給された軽油は気化されずに未燃燃料としてフィルタを介して大気中に放出され、排気エミッションを著しく悪化させることになる。このように、この従来技術では、常用運転域における前述した酸化触媒温度の条件が満たされる特定領域でしかフィルタ再生が可能とはならず、さらに改善の余地がある。

【0005】 従って、本発明の目的は、パティキュレートを捕集するためのフィルタの上流側に配置された酸化触媒によって軽油を燃焼させ、その燃焼熱によって常用運転域における特定領域においてフィルタ再生を可能にするディーゼル機関の排気浄化装置において、従来に比較して酸化触媒の温度条件を緩和してフィルタ再生可能な特定領域を拡大することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、機関排気系に配置されたパティキュレートを捕集するためのフィルタと、機関排気系の前記フィルタの上流側に配置された酸化触媒と、フィルタ再生時に前記酸化触媒へ軽油を供給する軽油供給手段と、フィルタ再生に際して前記酸化触媒の温度が所定値以下の時に、前記軽油供給手段から前

10

20

30

40

50

記酸化触媒へ供給される軽油を軽油供給初期においてだけ加熱する加熱手段、とを具備することを特徴とする。

【0007】請求項2に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、機関排気系に配置されたパティキュレート捕集するためのフィルタと、機関排気系の前記フィルタの上流側に配置された酸化触媒と、フィルタ再生時に前記酸化触媒へ軽油を供給する軽油供給手段と、軽油の軽質分が重質分より先に前記酸化触媒へ供給されるように、前記軽油供給手段から前記酸化触媒へ供給される軽油から軽質分を分離する軽質分分離手段、とを具備することを特徴とする。

【0008】請求項3に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、機関排気系に配置されたパティキュレート捕集するためのフィルタと、機関排気系の前記フィルタの上流側に配置された酸化触媒と、フィルタ再生時に前記酸化触媒へ軽油を供給する軽油供給手段と、少なくとも軽油供給初期において前記軽油供給手段から前記酸化触媒へ供給される軽油を前回のフィルタ再生時のフィルタ発生熱を利用して改質させる軽油改質手段、とを具備することを特徴とする。

【0009】請求項4に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、請求項2に記載のディーゼル機関の排気浄化装置において、前記軽質分分離手段が、前記軽油供給手段と前記酸化触媒との間に配置された炭化水素吸着剤であることを特徴とする。

【0010】請求項5に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、機関排気系に配置されたパティキュレート捕集するためのフィルタと、機関排気系の前記フィルタの上流側に配置された酸化触媒と、フィルタ再生時に前記酸化触媒へ軽油を供給する軽油供給手段と、軽油供給初期において吸気を減量する吸気減量手段と、前記吸気減量手段により吸気が減量されている時には軽油供給手段により供給される軽油を減量する軽油減量手段、とを具備することを特徴とする。

【0011】請求項6に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、請求項5に記載のディーゼル機関の排気浄化装置において、前記吸気減量手段により吸気が減量されている時には再循環排気ガスを増量する再循環排気ガス増量手段を、さらに具備することを特徴とする。

【0012】

【作用】請求項1に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、フィルタ再生に際して酸化触媒の温度が所定値以下の時には、加熱手段が、軽油供給手段から酸化触媒へ供給される軽油を軽油供給初期においてだけ加熱するために、この時に、軽油は気化されて酸化触媒へ供給され、触媒温度が軽油を気化させるほど高くなっても確実に燃焼が開始され、この燃焼によって触媒温度が上昇し、それ以降供給される液状の軽油を良好に気化燃焼させ、未燃燃料を酸化触媒から排出させることな

く、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施される。

【0013】請求項2に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、フィルタ再生時に、軽質分分離手段が、軽油の軽質分が重質分より先に酸化触媒へ供給されるように、軽油供給手段から酸化触媒へ供給される軽油から軽質分を分離するために、触媒温度が重質分を含む軽油を気化させるほど高くなっても軽質分だけなら確実に気化燃焼させることができ、この燃焼熱によって触媒温度が上昇し、それ以降供給される軽油の重質分を良好に燃焼させ、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施される。

【0014】請求項3に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、フィルタ再生時に、軽油供給手段によって軽油供給初期に酸化触媒へ供給される軽油が、軽油改質手段によって前回のフィルタ再生時のフィルタ発生熱を利用して改質されているために、触媒温度が改質以前の軽油を気化させるほど高くなっても改質された軽油なら確実に気化燃焼させることができ、この燃焼熱によって触媒温度が上昇し、それ以降、改質されていない軽油が酸化触媒へ供給されても、これを良好に気化燃焼させ、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施される。

【0015】請求項4に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、請求項2に記載のディーゼル機関の排気浄化装置において、軽質分分離手段が、軽油供給手段と酸化触媒との間に配置された炭化水素吸着剤であり、この吸着剤に一旦軽油を吸着させることにより、軽油の気化しやすい軽質分が重質分より先に酸化触媒へ供給される。

【0016】請求項5に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、フィルタ再生に際して、吸気減量手段が、軽油供給初期において吸気を減量するために、排気ガス量が減少し、それにより、この時の排気ガスをパティキュレートの燃焼温度に昇温させるために必要とされる軽油量が少なくなって、軽油減量手段が、この時に、軽油供給手段により供給される軽油を減量するために、触媒温度が減量以前の軽油を気化させるほど高くなっても減量後の軽油なら確実に気化燃焼させることができ、この燃焼熱によって触媒温度が上昇し、それ以降、吸気量が戻され軽油が増量されても、この時の軽油を良好に気化燃焼させ、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施される。

【0017】請求項6に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置は、請求項5に記載のディーゼル機関の排気浄化装置において、再循環排気ガス増量手段が、吸気減量手段により吸気が減量されている時に再循

10

20

30

40

50

環排気ガスを増量するために、この時の排気ガス温度は、再循環排気ガスの有する熱によって昇温され、それにより、前述同様、必要とされる軽油量が少なくなつて、軽油減量手段が、この時に、軽油供給手段により供給される軽油を減量するために、触媒温度が減量以前の軽油を気化させるほど高くなくても減量後の軽油なら確実に気化燃焼させることができ、この燃焼熱によって触媒温度が上昇し、それ以降、吸気及び再循環排気ガス量が戻され軽油が増量されても、この時の軽油を良好に気化燃焼させ、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施される。

【0018】

【実施例】図1は、本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置の第1実施例を示す概略図である、同図において、1はディーゼル機関本体、2は吸気系、3は排気系である。排気系3には、エキゾーストマニホールドの下流側において、排気ガス中のパティキュレートを捕集するためのフィルタ4及びその上流側に酸化触媒コンバータ5が配置されている。また、排気系3には、酸化触媒コンバータ5へ軽油を供給する軽油供給装置6が設けられ、この軽油供給装置6と酸化触媒コンバータ5との間には電気ヒータ7が配置されている。

【0019】吸気系2には、インテークマニホールドの上流側において、吸気絞り弁8が配置されている。9は、吸気系2のインテークマニホールド上流側と、排気系3のエキゾーストマニホールド下流側で軽油供給装置6より上流側とを接続する排気ガス再循環（以下、EGR）通路であり、その途中にはEGR弁10が配置されている。

【0020】フィルタ4のパティキュレート捕集量が多くなると、排気抵抗がかなり増大して機関出力を低下させるために、排気系3のフィルタ4の上流側と下流側における排気ガスの差圧等に基づきフィルタ再生時期を判断し、フィルタ再生時期であると判断された時にはパティキュレートを燃焼させる必要がある。排気ガス温度が十分に高ければ、パティキュレートは自然に燃焼を開始するが、フィルタ再生時期であると判断された時が、このような運転状態であるとは限らず、それにより、軽油供給装置6が設けられ、少なくとも排気ガス温度がパティキュレートを燃焼させるのに十分でない時には、酸化触媒コンバータ5へ軽油を供給してそれを燃焼させ、この燃焼熱によってパティキュレートを燃焼させるようになっている。軽油供給装置6は、加圧ポンプ6aが配置された燃料通路6cによってディーゼル機関本体の燃料タンクに接続され、加圧ポンプ6aをバイパスするバイパス通路には、制御弁6bが配置され、その開度を調節することにより、供給軽油量を制御するようになっている。

【0021】20は制御装置であり、機関運転状態を検出するための各センサ、例えば、機関負荷としてアクセ

ルペダルの踏み込み量を検出するアクセルペダルセンサ、機関回転数を検出する回転センサ、及び機関温度として冷却水温を検出するための水温センサ等（いずれも図示せず）と、フィルタ4の上流側と下流側における排気ガスの差圧を検出する圧力センサ（図示せず）と、フィルタ4へ流入する排気ガス温度を測定するための第1温度センサ21及びフィルタ4から流出する排気ガス温度を測定するための第2温度センサ22等の信号が入力され、前述した吸気絞り弁8と、EGR弁10と、軽油供給装置6と、電気ヒータ7へ必要に応じて作動信号を出力するものである。

【0022】本実施例において、吸気絞り弁8及びEGR弁10の開度制御は、通常行われているように、機関運転状態に基づき実施される。軽油供給装置6及び電気ヒータ7の制御は、図2に示すフローチャートに従って実行される。このフローチャートは、フィルタ4の上流側と下流側における排気ガスの差圧等に基づき、フィルタ4の再生時期であると判断された時に実行される。

【0023】まずステップ101において、第1温度センサ21によってフィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} が測定され、これが第1所定温度 T_1 以上であるか否かが判断される。この判断が否定される時はステップ102に進み、電気ヒータ7への通電が実施され、ステップ105に進む。一方、ステップ101における判断が肯定される時には、ステップ103に進み、電気ヒータ7への通電が停止され、ステップ104において当初0にリセットされているカウント値 n が1だけ増加され、ステップ105に進む。

【0024】ステップ105において、軽油供給装置6が作動されて酸化触媒コンバータ5への軽油供給が実行され、ステップ106に進む。ステップ106において、第1温度センサ21によって測定されたフィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} と、第2温度センサ22によって測定されたフィルタ4から流出する排気ガス温度 T_{OUT} との平均温度 T_A がフィルタ温度として算出される。次に、ステップ107において、この平均温度 T_A が第2所定温度 T_2 以上であるか否かが判断され、この判断が肯定される時にだけステップ108において軽油供給装置6の作動が停止され、ステップ109に進む。ステップ109において、カウント値 n が所定値 N 以下であるか否かが判断され、この判断が肯定される時にはステップ101に戻り、ステップ109における判断が否定されるまで前述した処理が繰り返される。ステップ109における判断が否定されると、ステップ110に進み、カウント値 n を0にリセットして終了する。

【0025】このような制御により、フィルタ再生時において、フィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} が第1所定温度 T_1 未満である時、すなわち、酸化触媒の温度が低く、供給された軽油を良好に気化させることができない時にだけ電気ヒータ7への通電が実施される。この

10

20

30

40

50

電気ヒータ7は、比較的小型で小さな熱容量を有しているためにすぐに昇温し、軽油供給装置6と酸化触媒コンバータ5との間に配置されているために、軽油供給装置6から酸化触媒コンバータ5へ供給される軽油を気化させる。

【0026】このように気化された軽油は、酸化触媒が比較的低温度であっても酸化触媒コンバータ5において確実に燃焼させられ、酸化触媒コンバータ5において、このような軽油の燃焼が開始されると、その燃焼熱によって酸化触媒コンバータ5自身の温度が上昇し、それ以降、液状の軽油が供給されてもそれを確実に気化燃焼させることが可能となるために、電気ヒータ7への通電が停止される。

【0027】このように酸化触媒コンバータ5において軽油の燃焼が実行されると、その燃焼熱によりフィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} を上昇させ、フィルタ4でのパティキュレート燃焼が開始される。この燃焼当初は、フィルタ4が排気ガスから熱を奪うために、フィルタ4から排出される排気ガス温度 T_{OUT} が、フィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} より低くなるが、パティキュレートの燃焼が進行すると、発熱量が多くなって逆に排気ガス温度を上昇させるために、フィルタ4から排出される排気ガス温度 T_{OUT} の方が高くなる。いずれにしても、フィルタ温度は、フィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} とフィルタ4から流出する排気ガス温度 T_{OUT} との間であり、両者の平均値として算出され、これが、第2所定温度 T_2 以上となると、パティキュレートが十分に燃焼しており、軽油により排気ガス温度を上昇させなくてもそれ自身の燃焼熱によって残りのパティキュレートを燃焼させることが可能となり、軽油供給装置6による軽油の供給が停止される。

【0028】電気ヒータ7への通電が停止されてからの時間をカウント値 n によってカウントし、これが所定値に達した時には、パティキュレートが全て燃焼してフィルタ4の再生が完了したとして処理が終了される。前述のフローチャートにおいて、もちろん、フィルタ4の再生時において、フィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} が高く、酸化触媒が供給された軽油を気化燃焼させることが可能である時には、電気ヒータ7への通電は行わないようになっている。

【0029】本実施例において、軽油供給に際して、フィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} と排気ガス流量とを考慮し、それをパティキュレートの燃焼温度に昇温させるのに必要な単位時間当たりの軽油供給量が決定され、軽油供給装置6の制御弁6bの開度が制御されるようになっており、詳細には、前述したフローチャートのステップ101の判断に数値として使用される第1所定温度 T_1 は、この供給量の軽油を気化させることができる酸化触媒温度、すなわちフィルタ4へ流入する排気ガス温度 T_{IN} であり、定数ではなく、単位時間当たりの

軽油供給量が多くなるに伴い高くなる変数となっている。

【0030】従って、フィルタ再生に際して、吸気絞り弁8の開度を小さくして吸気を減少させることにより、排気ガス流量が減少し、その分、単位時間当たりの軽油供給量を減少させることが可能となり、前述の第1所定温度が低くなって電気ヒータ7の通電時間を短縮することができる。もちろん、吸気減少は、軽油供給初期にだけ実施すればよく、酸化触媒コンバータ5において軽油の燃焼が開始されれば、その温度が上昇するために、軽油供給量を基に戻してもそれを良好に気化燃焼させることが可能である。また、この考え方は、電気ヒータ7が省略された従来構造において、フィルタ再生可能な排気ガス温度、すなわち酸化触媒温度を低下させることを可能にし、それにより、フィルタ再生可能な運転領域を従来に比較して拡大することができる。吸気量を減少させることは、運転性能上あまり好ましくないが、前述したように、非常に短時間であるために、特に問題とはならない。また、吸気絞り弁を閉弁する機関減速時であれば、全く問題とはならない。

【0031】また、吸気減少に伴いEGR弁10の開度を大きくして再循環排気ガス量を増加させるようにしても良く。それにより、排気ガス流量は変化しないが、高温の排気ガスが再循環することにより、この時の排気ガス温度を上昇させることができ、前述同様、軽油供給量を減少させることが可能となり、電気ヒータ7の通電時間短縮及びフィルタ再生可能な運転領域の拡大が実現される。このように、再循環排気ガス量を増加させると、多少燃焼が悪化してスモークが発生する可能性があるが、このスモークは酸化触媒コンバータ5における軽油燃焼と同時に燃焼するために、排気エミッション悪化等の問題は発生しない。

【0032】図3は、本発明の第2実施例を示す図1に相当する図である。第1実施例との違いは、EGR通路9'が、排気系において、酸化触媒コンバータ5とフィルタ4との間に接続されていることである。このような構成により、仮に、酸化触媒コンバータ5から未燃焼の軽油が排出されても、その多くはEGR通路9'により燃焼室へ再循環されるために、フィルタ4を介して大気中に放出される未燃燃料をかなり低減することが可能となる。また、このようにして未燃燃料が燃焼室へ供給されると、圧縮空気内に気化燃料が含まれることになり、燃焼速度の早い良好な燃焼を実現することが可能となり、排気ガス中に含まれる一酸化炭素、炭化水素、及び酸化窒素を低減することができる。

【0033】図4は、本発明の第3実施例を示す図1に相当する図である。第1実施例との違いは、軽油供給装置6'の燃料通路6c'がフィルタ4の下流側排気通路の回りに配置された熱交換器6d'を介して機関本体の燃料タンクへ接続されていることである。このような構

成により、フィルタ再生時において軽油が酸化触媒コンバータ5へ供給される場合には、パティキュレート燃焼開始以降に発生する高温の燃焼熱が熱交換器6d'によってそれを通過する軽油に作用し、この軽油を低分子成分に改質する。この改質は、軽油が供給される間に次々と行われ、それにより、軽油供給停止時において、軽油供給装置6'の燃料通路6c'における熱交換器6d'より下流側は、改質された軽油で満たされる。

【0034】従って、次のフィルタ再生に際して軽油供給装置6'から供給される時には、少なくとも軽油供給初期には改質された軽油が供給され、この改質軽油は、一般的な軽油に比較して非常に気化しやすいものであるために、電気ヒータ7においてその温度が十分に高くなくても良好に気化させることができ、電気ヒータ7の容量を第1実施例に比較して小型にすることが可能であり、また、電気ヒータ7が省略された従来構造において、必要量の軽油を供給可能な酸化触媒温度は、一般的な軽油が供給される場合に比較して低く設定することができ、フィルタ再生可能な運転領域を拡大することができる。

【0035】図5は、本発明の第4実施例を示す図1に相当する図である。第1実施例との違いは、電気ヒータ7と酸化触媒コンバータ5との間に炭化水素、すなわち軽油を吸着する吸着剤11が配置されていることである。このような構成により、フィルタ再生時において軽油が酸化触媒コンバータ5へ供給される場合には、電気ヒータ7により気化された軽油及び電気ヒータ7の通電停止時には液状の軽油を吸着剤11が一旦吸着し、気化燃焼しやすいその軽質分（低沸点成分）を重質分（高沸点成分）より先に放出して、酸化触媒コンバータ5へ供給するために、酸化触媒コンバータ5における軽油の燃焼を良好なものとすることができ、また、電気ヒータ7が省略された従来構造において、必要量の軽油を供給可能な酸化触媒温度は、一般的な軽油が供給される場合に比較して低く設定することができ、フィルタ再生可能な運転領域を拡大することができる。吸着剤11からは、軽質分の後に重質分が放出されるが、この時点において酸化触媒コンバータ5では軽質分による燃焼が開始されて酸化触媒コンバータ5自身の温度がかなり高まっており、軽油の重質分を良好に気化燃焼させることができる。

【0036】前述した全ての実施例において、電気ヒータ7は、もちろん電気以外のエネルギーを使用する例えばバーナー等の加熱手段に置換可能であり、また、通電発熱式触媒コンバータに置き換えることで、それが触媒コンバータとして機能する時には排気ガス中のパティキュレート等の有害成分を浄化させることができ、フィルタ4の再生時期が延長されると共に排気エミッションを改善することが可能である。

【0037】図6は、フィルタ再生可能な運転領域を示

すマップであり、点線より上側が従来であり、実線より上側が加熱手段として電気ヒータを有する第1実施例の場合である。このように、従来に比較してフィルタ再生可能な運転領域がかなり拡大されていることがわかる。

【0038】

【発明の効果】このように、請求項1に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置によれば、フィルタ再生に際して酸化触媒の温度が所定値以下の時には、加熱手段が、軽油供給手段から酸化触媒へ供給される軽油を軽油供給初期においてだけ加熱するために、わずかなエネルギー供給により、この時に、軽油は気化されて酸化触媒へ供給され、触媒温度が軽油を気化させるほど高くなくても確実に燃焼が開始され、この燃焼によって触媒温度が上昇し、それ以降供給される液状の軽油を良好に気化燃焼させるために、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施され、従来に比較して酸化触媒温度が低い運転領域においてもフィルタ再生が可能となる。

【0039】また、請求項2に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置によれば、フィルタ再生時に、軽質分離手段が、軽油の軽質分が重質分より先に酸化触媒へ供給されるように、軽油供給手段から酸化触媒へ供給される軽油から軽質分を分離するために、触媒温度が重質分を含む軽油を気化させるほど高くなくても軽質分だけなら確実に気化燃焼させることができ、この燃焼熱によって触媒温度が上昇し、それ以降供給される軽油の重質分を良好に燃焼させるために、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施され、従来に比較して酸化触媒温度が低い運転領域においてもフィルタ再生が可能となる。

【0040】また、請求項3に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置によれば、フィルタ再生時に、軽油供給手段によって軽油供給初期に酸化触媒へ供給される軽油が、軽油改質手段によって前回のフィルタ再生時のフィルタ発生熱を利用して改質されているために、触媒温度が改質以前の軽油を気化させるほど高くなくても改質された軽油なら確実に気化燃焼させることができ、この燃焼熱によって触媒温度が上昇し、それ以降、改質されていない軽油が酸化触媒へ供給されても、これを良好に気化燃焼させるために、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施され、従来に比較して酸化触媒温度が低い運転領域においてもフィルタ再生が可能となる。

【0041】また、請求項4に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置によれば、請求項2に記載のディーゼル機関の排気浄化装置において、軽質分離手段が、軽油供給手段と酸化触媒との間に配置された炭化水素吸着剤であり、この吸着剤に一旦軽油を吸着させることにより、軽油の気化しやすい軽質分が重質分より先

に酸化触媒へ供給され、請求項2に記載のディーゼル機関の排気浄化装置と同様な効果を得ることができる。

【0042】また、請求項5に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置によれば、フィルタ再生に際して、吸気減量手段が、軽油供給初期において吸気を減量するために、排気ガス量が減少し、それにより、この時の排気ガスをバティキュレートの燃焼温度に昇温させるために必要とされる軽油量が少なくなつて、軽油減量手段が、この時に、軽油供給手段により供給される軽油を減量するために、触媒温度が減量以前の軽油を気化させるほど高くなくても減量後の軽油なら確実に気化燃焼させることができ、この燃焼熱によって触媒温度が上昇し、それ以降、吸気量が戻され軽油が増量されても、この時の軽油を良好に気化燃焼させるために、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施され、従来に比較して酸化触媒温度が低い運転領域においてもフィルタ再生が可能となる。

【0043】また、請求項6に記載の本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置によれば、請求項5に記載のディーゼル機関の排気浄化装置において、再循環排気ガス増量手段が、吸気減量手段により吸気が減量されている時に再循環排気ガスを増量するために、この時の排気ガス温度は、再循環排気ガスの有する熱によって昇温され、それにより、前述同様、必要とされる軽油量が少なくなつて、軽油減量手段が、この時に、軽油供給手段により供給される軽油を減量するために、触媒温度が減量以前の軽油を気化させるほど高くなくても減量後の軽油なら確実に気化燃焼させることができ、この燃焼熱によって触媒温度が上昇し、それ以降、吸気及び再循環排気ガス量が戻され軽油が増量されても、この時の軽油を良

好に気化燃焼させるために、未燃燃料を酸化触媒から排出させることなく、これらの燃焼熱によってフィルタ再生が実施され、従来に比較して酸化触媒温度が低い運転領域においてもフィルタ再生が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置の第1実施例を示す概略図である。

【図2】第1実施例における電気ヒータ及び軽油供給装置の制御のためのフローチャートである。

【図3】本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置の第2実施例を示す概略図である。

【図4】本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置の第3実施例を示す概略図である。

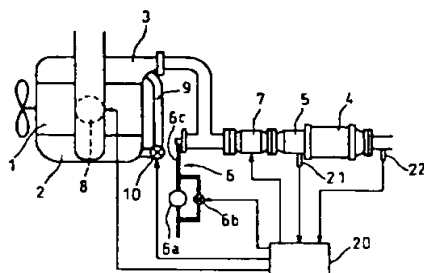
【図5】本発明によるディーゼル機関の排気浄化装置の第4実施例を示す概略図である。

【図6】フィルタ再生可能な運転領域を示すマップである。

【符号の説明】

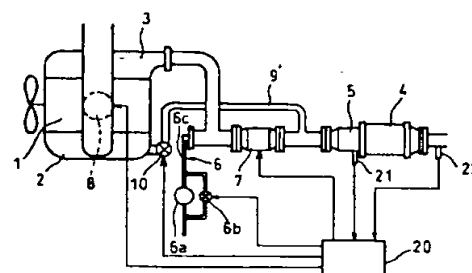
- 1…ディーゼル機関本体
- 2…吸気系
- 3…排気系
- 4…フィルタ
- 5…酸化触媒コンバータ
- 6, 6'…軽油供給装置
- 7…電気ヒータ
- 8…吸気絞り弁
- 9, 9'…EGR通路
- 10…EGR弁
- 11…吸着剤
- 20…制御装置

【図1】



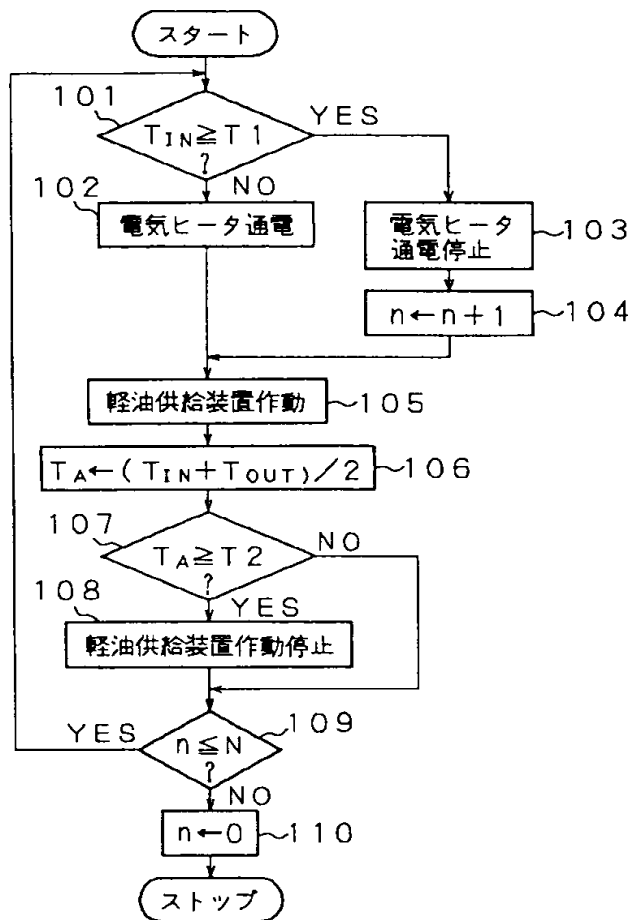
- 1…ディーゼル機関本体
- 2…吸気系
- 3…排気系
- 4…フィルタ
- 5…酸化触媒コンバータ
- 6…軽油供給装置
- 7…電気ヒータ
- 8…吸気絞り弁
- 9…EGR通路
- 10…EGR弁
- 20…制御装置

【図3】

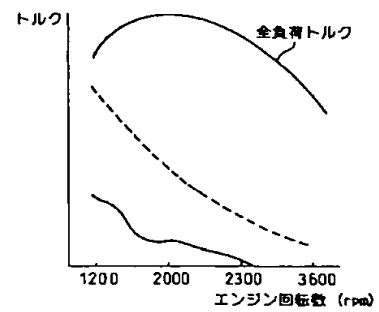


- 1…ディーゼル機関本体
- 2…吸気系
- 3…排気系
- 4…フィルタ
- 5…酸化触媒コンバータ
- 6…軽油供給装置
- 7…電気ヒータ
- 8…吸気絞り弁
- 9…EGR通路
- 10…EGR弁
- 20…制御装置

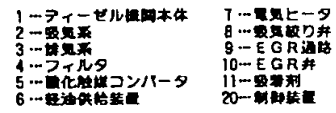
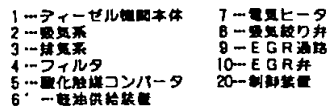
【図2】



【図6】



【图 5】



3 4 1 G